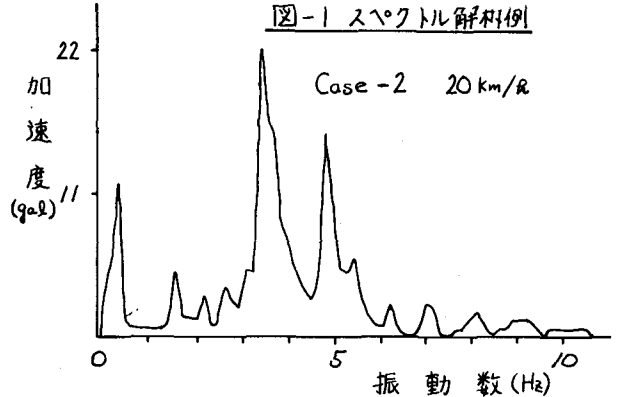


1. 序 論

通釜橋(支間180.6m, ライズ25.0m, 有効幅員6.5m)は白川ダム上流に架設されたいわゆるニールセン型アーチ橋である。本橋の実橋試験結果の一部(主として吊材張力)を昨年の土木学会で報告した。本報告では昨年夏行なった走行試験結果について御報告申し上げる。

図-1 スパクトル解析例



2. 実橋試験方法及び解析

走行試験は20^t ダンプトラックを2台用い、走行方法を変えて全5ケース行なった。解析は加速度記録をTEAC製データレコーダーR250に集録し、それを国際機械振動研究所製の高速フーリエ解析器DA-62Q3を用いて行なった。そのスパクトル例を図1に示した。

表-1 スパクトル解析結果

Case-1

測定点	時速 km/h	卓越周波数(Hz)									
	13.3	2.6	3.6	4.0					1位		
	20.3	2.2	3.7	4.8					2位		
	30.0	2.2			5.7	6.3					
	35.7	2.2	3.4			6.3					
	43.9		3.6								
	45.8	2.2	3.4								
U11-F	59.1	1.5	3.5	4.0							
	13.3	2.6	3.4	4.0							
	20.3	1.7	2.2	4.1	5.7						
	30.0	2.2			5.6	6.2					
	35.7	2.2	3.4			6.3					
	43.9		3.3	4.3						11.7	
	45.8	1.7	2.2	3.3							
U18-L	59.1	1.7	2.2	3.2	4.8						
	13.3	2.6		4.0							9.3.1
	20.3	2.2		4.1							13.0
	30.0	2.2			5.6			9.2			
	35.7	2.1	3.6					9.3			
	43.9		3.6	4.3				9.6	10.6	11.2	
	45.8	2.2	3.3					9.1		11.5	
U11-U	59.1	1.5	3.8					9.7		11.6	
	13.3		3.4	4.0							9.3.1
	20.3		2.2	4.1							13.0
	30.0		2.2								
	35.7		3.6								
	43.9		2.2	4.3					9.4	10.6	
	45.8		2.2	3.3						11.6	
U18-U	59.1	1.5	2.2	3.8						11.6	

注) Case-1: 中央車線と左岸側より右岸側に1台走行させた場合。

3. 解析結果

表-1にCase-1のスパクトル解析結果を示した。これより、上弦材と下弦材では、卓越周波数の出現の仕方が異なっており、上弦材においては高周波数成分が認められる。しかし全体としては、2.2Hz、3.4Hz付近の周波数成分が卓越している傾向が認められ、特に下弦材においては、低速度において2.2Hzが、高速度において、3.4Hz付近の周波数成分が卓越する傾向が認められる。表-2に起振機試験により求めた卓越周波数を理論値と対比して示した。これによると、本橋の場合、2次、3次の振動を励起し易いと思われる。鉛直対称振動、逆対称振動の判別はさらに検討を要すると思われるが時速20~30km/hでは対称振

動を、それ以外の速度においては逆対称振動を励起し易い傾向を示していると思われる。Case-4, Case-5については表-3に卓越周波数成分を示した。両ケース共、Case-1と同様2.2 Hz, 3.4 Hz付近の周波数成分が卓越していることが認められるが特に著しく異なる点は、Case-4ではほとんど1次の振動と思われる1 Hz代の周波数成分が認められないことである。又Case-5において最も1次の卓越周波数が認められる。又前3ケース共5.6 Hz付近に卓越周波数成分が認められ、起振機振動試験によるねじりの3次の振動数に一致している。これは、走行試験によって純粋な鉛直振動を励起させることは困難であるために生ずる結果であると思われる。

表-4にCase-2, Case-3のスペクトル解析結果の一部を示した。いずれの測定においても3.4 Hz付近の周波数成分が最も卓越していることが認められる。次に2.2 Hzないしは2.6 Hz付近の周波数成分が卓越していると思われるが、いずれも鉛直振動の周波数成分であると思われる。ねじりの周波数成分としては、2次の振動に相当すると思われる4 Hz代の振動数が認められる。又ねじりの3次の振動数と思われる、5.6 Hz付近の周波数成分が下弦材の測定(特にU18-L)で著しく認められる。又上弦材の2測定においては、7 Hz ~ 11 Hzの高周波数成分が認められ、検討する必要があると思われる。

4. 結 び

以上のスペクトル解析結果より、本橋は鉛直振動、ねじり振動共に2次、3次の振動を励起し易いと思われる。

表-2 起振機試験による卓越周波数

	鉛 直 対 称		鉛 直 逆 対 称		ね じ り
	理論値(Hz)	実験値(Hz)	理論値(Hz)	実験値(Hz)	実験値
1次	1.050	1.270	1.455	1.370	2.37
2次	1.957	1.950	2.518	2.650	4.44
3次	3.134	3.370	3.767	3.360	5.62

表-3 スペクトル解析による卓越周波数(Hz)

	Case-2	Case-3		Case-4	Case-5
	1.7	1.7	1次		1.6
1次	2.2(2.6)	2.2(2.6)	2次	2.2	2.2(2.6)
	3.4	3.4	3次	3.3	3.4
2次	4.0(4.6)	4.0(4.7)		4.0	
3次	5.5	5.6		5.6	5.6
	(11.6)	(9.2)		(11.7)	

- 注) 1. Case-2: 上流側より右岸より左岸1走行。
 2. Case-3: 下流側より左岸より右岸1走行。
 3. Case-4: 中央部を2台左岸より右岸1走行。
 4. Case-5: 中央部より左岸より右岸1走行、中央制動。

表-4 スペクトル解析結果

		Case-2, Case-3											
測定点		時速 km/h	卓越周波数 (Hz)										
Case-2  U11-U	15.1		2.6	3.5				7.7					
	19.0		2.6	3.6						9.2			
	30.5	1.7	2.2					7.2					
	37.4												
	44.8							7.7		9.2		11.6	
	46.1			3.4				7.6		9.4			
Case-2  U11-F	54.4			3.5						9.3		11.6	
	15.1		2.2	3.4	4.8		6.2						
	19.0	1.5		3.5	4.7	5.4				1位			
	30.5		2.2		4.7		6.2			2位			
	37.4		2.6	3.4			6.2						
	44.8			3.5	4.0(4.3)								
Case-3  U11-F	46.1		2.2	3.5	4.0(4.6)								
	54.4		2.2	3.5	4.0(4.7)								
	11.2		2.2	3.3	4.7								
	19.7			3.6	4.0(4.7)	6.2							
	29.7		2.2		4.7	5.5	6.3						
	36.8		2.2	3.4	4.7			7.0					
Case-3  U18-U	44.4	1.5		3.6						8.1			
	45.8	1.5		3.4	4.3					8.1			
	59.9		2.1	(2.6)	4.7								
	11.2		2.2	3.3							9.3		
	19.7	1.7		3.4	4.0								
	29.7	1.7	2.2					7.0	8.2				
	36.8			3.5						9.4			
	44.4			3.4									
	45.8			3.4									
	59.9	1.7	2.3	3.4	4.7	5.4				8.1	10.5	11.2	

- 《参考文献》 (1) CRANDALL and MARK, "Random Vibration"
 (2) "土木構造物の振動と安全性" 土木学会関西支部